

JEGYZŐKÖNYV

Mesterséges intelligencia és neurális hálózatok
Féléves beadandó – Genetikus algoritmus

Készítette: **Orosz Kristóf**
Neptunkód: **EYZWG9**
Dátum: 2025. december 06.

Sárospatak, 2025

Tartalomjegyzék

Bevezetés	3
A projekt genetikus algoritmusa	3

Bevezetés

A féléves beadandómban egy genetikus algoritmust valósítottam meg, amellyel több e-rollereket tartalmazó depót között keresem a lehető legrövidebb útvonalat. Első lépésként létrehoztam egy függvényt, amellyel kiszámítom két raktár közötti euklideszi távolságot a koordinátáik alapján. Végigmegy az algoritmus a raktárak sorrendjén, megkeresi a hozzájuk tartozó pontokat, majd összeadja az egymást követő helyek közötti távolságokat.

A genetikus algoritmusom először véletlenszerű útvonalakból álló kezdő populációt hoz létre. Ehhez a Fisher–Yates keverést használom, hogy minden lehetséges sorrend egyenlő eséllyel fordulhasson elő. Miután létrejött a populáció, rendezi az egyedeiket a teljes útvonalhosszuk alapján, így az érre kerülnek azok a megoldások, amelyek a legrövidebb utat adják. Ezeket tekinti a következő generáció lehetséges szülőinek.

A genetikus rész két fontos része a keresztezés és a mutáció. A keresztezés során két útvonalból próbál összeállítani egy új, jobb megoldást: az egyik szülőből átmásol egy részszakaszt, a maradék helyeket pedig a másik szülő sorrendje szerint tölti ki. A genetikus ciklust több generációban át ismétli az algoritmusom, minden körben a legjobb megoldásokból létrehozva az új populációt.

A folyamat végén kiválasztja az aktuális generáció legjobb útvonalát, majd kiszámítja a hozzá tartozó teljes távolságot.

A projekt genetikus algoritmusába

```
// Euklideszi távolság kiszámítása két pont között
function tavolsag(a, b) {
    return Math.sqrt((a.x - b.x) ** 2 + (a.y - b.y) ** 2);
}

// Egy útvonal teljes hossza
function utHossz(ut, raktarak) {
    let hossz = 0;
    for (let i = 0; i < ut.length - 1; i++) {
        const a = raktarak.find(d => d.nev === ut[i]);
        const b = raktarak.find(d => d.nev === ut[i + 1]);
        hossz += tavolsag(a, b);
    }
    // Visszatérés az induló raktárba
    const elso = raktarak.find(d => d.nev === ut[0]);
    const utolso = raktarak.find(d => d.nev === ut[ut.length - 1]);
    hossz += tavolsag(utolso, elso);
    return hossz;
}
```

```
// Populáció létrehozása (véletlen permutáció)
function letrehozPopulacio(raktarak, meret) {
    const populacio = [];
    const nevek = raktarak.map(r => r.nev);

    for (let i = 0; i < meret; i++) {
        const egyed = [...nevek];

        // Fisher-Yates keverés
        // Math.floor függvény használata a genetikus algoritmus egész indexekre való
        kerekítése.

        // Max random függvény használata a véletlenszámok generálásához (pl. új populáció
        létrehozásához.)
        for (let j = egyed.length - 1; j > 0; j--) {
            const rand = Math.floor(Math.random() * (j + 1));
            [egyed[j], egyed[rand]] = [egyed[rand], egyed[j]];
        }
        populacio.push(egyed);
    }
    return populacio;
}

// Populáció rendezése útvonalhossz alapján
function rendez(pop, raktarak) {
    return pop.sort((a, b) => utHossz(a, raktarak) - utHossz(b, raktarak));
}

// Keresztezés
function keresztez(sz1, sz2) {
    const start = Math.floor(Math.random() * sz1.length);
    const end = Math.floor(Math.random() * sz1.length);

    // A Math min és Math max függvény amely során génerték korlátozása felső határhoz és
    génerték korlátozása alsó határhoz.
    const [min, max] = [Math.min(start, end), Math.max(start, end)];

    const resz = sz1.slice(min, max);
    const gyerek = sz2.filter(g => !resz.includes(g));
    return [...resz, ...gyerek];
}

// Mutáció (két elem felcserélése)
function mutacio(egyed, p) {
    const uj = [...egyed];
    if (Math.random() < p) {
        const i = Math.floor(Math.random() * uj.length);
        const j = Math.floor(Math.random() * uj.length);
        [uj[i], uj[j]] = [uj[j], uj[i]];
    }
}
```

```
    return uj;
}

// Genetikus algoritmus
function genetikusAlgoritmus(raktarak, generaciok = 200, popMeret = 60) {

    let populacio = letrehozPopulacio(raktarak, popMeret);

    for (let gen = 0; gen < generaciok; gen++) {

        // Szelekció: a populáció rendezése
        populacio = rendez(populacio, raktarak);

        const uj = [];

        // Populáció feltöltése keresztezéssel és mutációval
        while (uj.length < popMeret) {
            const sz1 = populacio[Math.floor(Math.random() * (popMeret / 2))];
            const sz2 = populacio[Math.floor(Math.random() * (popMeret / 2))];

            let gy = keresztez(sz1, sz2);
            gy = mutacio(gy, 0.2);

            uj.push(gy);
        }

        populacio = uj;
    }

    // Legjobb megoldás kiválasztása
    const legjobb = rendez(populacio, raktarak)[0];
    const tav = utHossz(legjobb, raktarak).toFixed(2);

    return { legjobb, tav };
}
```